

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-319185

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

---

(51)Int.Cl.

G11B 7/24  
G22C 5/06

---

(21)Application number : 2001-123997

(71)Applicant : SUMITOMO METAL MINING CO LTD  
RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.2001

(72)Inventor : SHIMIZU JUICHI  
NAKAI TSUKASA  
ONAKI NOBUAKI  
ITO KAZUNORI

---

## (54) SILVER ALLOY FOR REFLECTION FILM FOR OPTICAL RECORDING DISK

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a silver alloy for a reflection film having high thermal conductivity and suitable for an optical recording disk dealing with high recording density, by which high data reliability can be secured.

SOLUTION: The silver alloy consists essentially of Ag and contains at least one first added element of 0.001-0.1 wt.% selected from the group consisting of Cr, Zr, La, Ce, Eu, Ca, Sr, Ba, Ru, Ni and W. In the silver alloy for the reflection film, at least one second added element of 0.1-5 wt.% selected from the group consisting of Zn, Mg, Au and Pd can be added to the first added element.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-319185  
(P2002-319185A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 8	G 1 1 B 7/24	5 3 8 E 5 D 0 2 9
C 2 2 C 5/06		C 2 2 C 5/06	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-123997(P2001-123997)

(22) 出願日 平成13年4月23日 (2001. 4. 23)

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社  
東京都港区新橋5丁目11番3号

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 清水 寿一

東京都青梅市末広町1丁目6番1号 住友  
金属鉱山株式会社電子事業本部内

(74) 代理人 100083910

弁理士 山本 正緒

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録ディスク反射膜用銀合金

(57) 【要約】

【課題】 高い熱伝導性を有すると同時に、高いデータの信頼性を確保することができ、高記録密度対応の光記録ディスク用として好適な反射膜用銀合金を提供する。

【解決手段】 反射膜用銀合金は、Agを主成分とし、Cr、Zr、La、Ce、Eu、Ca、Sr、Ba、Ru、Ni、Wから選ばれた少なくとも1種の第1の添加元素を0.001~0.1重量%含んでいる。この反射膜用銀合金は、上記第1の添加元素に加え、Zn、Mg、Au、Pdから選ばれた少なくとも1種の第2の添加元素を0.1~5重量%含むことができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Agを主成分とし、Cr、Zr、La、Ce、Eu、Ca、Sr、Ba、Ru、Ni、Wからなる群から選ばれた少なくとも1種の添加元素を0.001~0.1重量%含み、残部が不可避不純物からなることを特徴とする光記録ディスク反射膜用銀合金。

【請求項2】 前記添加元素に加え、Zn、Mg、Au、Pdからなる群から選ばれた少なくとも1種の第2の添加元素を0.1~5重量%含むことを特徴とする、請求項1に記載の光記録ディスク反射膜用銀合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種光記録ディスクの反射膜として用いられる銀合金に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータ情報や映像情報あるいは音楽情報を記録する媒体として、CD、CD-R、CD-RW、DVD、DVD-RW、DVD-RAM、MO、MD等の各種光記録ディスク（以下、光ディスクと云う）が用いられている。

【0003】これらの光ディスクは、方式によってそれぞれ構造は異なるものの、いずれもポリカーボネイトのような透明なプラスチック製円盤を基板とし、その上に反射膜や保護膜等の各種機能を有する薄膜が層状に形成されている。

【0004】かかる光ディスクの反射膜は、記録の読み書きに使用するレーザー光を反射する機能と共に、レーザー光に起因する熱を逃す等の機能を有するものであり、いずれの方式の光ディスクにも用いられている。この反射膜の材質としては、主にAl、Au、Ag、又はこれらの合金が用いられている。

【0005】また、これらの反射膜は、Al、Au、Ag、又はこれらの合金からなるターゲットを用い、通常のスパッタリング法等により形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年、光ディスクの記録密度が向上するに伴って、熱伝導性の高い反射膜の要求が高まってきている。しかしながら、Alの反射膜については、熱伝導性が低い点から要求特性を満足できないことが明らかになっている。また、Auの反射膜は高熱伝導性に関する要求特性を満足できる可能性を有するが、価格が非常に高いことから、市販の光ディスクに用いることは困難である。

【0007】一方、Agの反射膜については、熱伝導性は満足するものの、データの書換えや高温高湿環境下での保管等による特性の劣化が大きく、データの信頼性を確保し難いという問題点を有している。このため、データの信頼性を確保しながら、同時に熱伝導性の要求特性を完全に満足する反射膜は得られていない。

【0008】本発明は、かかる従来の事情に鑑み、高い

データの信頼性を確保しながら、同時に高い熱伝導性を有し、高記録密度対応の光ディスク用として好適な反射膜用銀合金を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明が提供する光記録ディスクの反射膜用銀合金は、Agを主成分とし、Cr、Zr、La、Ce、Eu、Ca、Sr、Ba、Ru、Ni、Wからなる群から選ばれた少なくとも1種の添加元素を0.001~0.1重量%含み、残部が不可避不純物からなることを特徴とする。

【0010】また、上記本発明の光記録ディスク反射膜用銀合金においては、前記添加元素に加え、更にZn、Mg、Au、Pdからなる群から選ばれた少なくとも1種の第2の添加元素を0.1~5重量%含むことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明者らは、従来の純Agからなる光ディスクの反射膜がデータの信頼性において劣る原因を種々検討した結果、結晶粒の粗大化ないしは膜の腐食に主な原因があることを確認し、その対策として各種元素の添加による合金化が有効であることを見出した。

【0012】即ち、本発明の光ディスクの反射膜用銀合金においては、主成分であるAgに対し、Cr、Zr、La、Ce、Eu、Ca、Sr、Ba、Ru、Ni、Wから選ばれた少なくとも1種の添加元素を0.001~0.1重量%含んでいる。これらの添加元素は、銀合金の耐熱性を向上させることによって反射膜中の結晶粒の粗大化を抑える働きをし、同時に結晶粒の微細化により高い反射率を安定的に得られるようになる。また、これらの添加元素を含むことによりターゲットの結晶粒径も微細化され、スパッタリングレートが均一化されるといった効果も得られる。

【0013】これらの元素の添加量を合計で0.001~0.1重量%としたのは、0.001重量%未満では濃度が低すぎて十分な添加効果が得られず、逆に0.1重量%を超えると合金の耐食性が低下し、書換え等によるディスクの特性劣化が発生するからである。これらの添加元素は2種以上を組合わせて添加した場合にも所望の特性を達成することは可能であるが、一般的にはいずれか1種を単独で添加する方が得られる添加効果は大きくなる。

【0014】また、本発明の光ディスクの反射膜用銀合金における第2の形態として、上記の第1の添加元素に加えて、Zn、Mg、Au、Pdからなる群から選ばれた少なくとも1種の第2の添加元素を0.1~5重量%含むことができる。これら第2の添加元素は、耐食性を向上させる効果を有するものであり、特にZnSを含む保護膜を備える光ディスクの場合に有効である。

【0015】これら第2の添加元素の添加量を0.1～5重量%としたのは、0.1重量%未満では濃度が低すぎて耐食性向上の効果が十分でなく、逆に5重量%を超えると合金の熱伝導性が低下し、光ディスクの高記録密度化に対応できなくなるからである。

【0016】尚、本発明は反射膜を構成するAg合金の組成を規定したものであり、反射膜の形成に用いられるスパッタリングターゲットの組成についても同様に規定することができる。

【0017】また、本発明の反射膜は、光ディスク用の他にも、耐食性が要求され且つ高反射率が必要な反射鏡の反射膜、照明器具用の反射膜、標識用の反射膜、リフレクター用の反射膜等の用途、あるいは放熱性も重要となる液晶ディスプレイ(LCD)やプラズマディスプレ

イ(PDP)、エレクトロミネッセンス(EL)ディスプレイ等の反射膜のような用途、更には電気抵抗率が小さいことが必要な各種配線材料等の用途にも適用が可能である。

【0018】

【実施例】原料として99.9～99.999%の純度を有するAg、Cr、Zr、La、Ce、Eu、Ca、Sr、Ba、Ru、Ni、W、Zn、Mg、Au、Pdの塊又は粉末を用い、真空溶解炉を用いた溶解鑄造法ないしはホットプレスを用いた粉末冶金法により、各試料のターゲットを作製した。得られた各試料におけるターゲットの組成を下記表1に示す。

【0019】

【表1】

試料	ターゲット組成(wt%)		ターゲット組成(at%)
	第1添加元素	第2添加元素	
1	0.001Zr	—	Ag99.999Zr0.001
2	0.001Ce	—	Ag99.999Ce0.001
3	0.001Ca	—	Ag99.997Ca0.003
4	0.001Ru	—	Ag99.999Ru0.001
5	0.001Sr	—	Ag99.999Sr0.001
6	0.001Ba	—	Ag99.999Ba0.001
7	0.01Cr	—	Ag99.979Cr0.021
8	0.01La	—	Ag99.992La0.008
9	0.1Eu	—	Ag99.929Eu0.071
10	0.1Zr	—	Ag99.882Zr0.118
11	0.1Ce	—	Ag99.923Ce0.077
12	0.1Ca	—	Ag99.781Ca0.269
13	0.1Ru	—	Ag99.893Ru0.107
14	0.001Ni	—	Ag99.998Ni0.002
15	0.1Ni	—	Ag99.816Ni0.184
16	0.001W	—	Ag99.999W0.001
17	0.1W	—	Ag99.941W0.059
18	0.01Ru	0.5Zn	Ag99.167Ru0.011Zn0.823
19	0.01Ce	5Zn	Ag92.000Ce0.008Zn7.992
20	0.01Zr	0.5Mg	Ag97.807Zr0.012Mg2.181
21	0.01Ca	5Mg	Ag81.049Ca0.023Mg18.929
22	0.1Cr	0.5Au	Ag99.518Cr0.274Au0.208
23	0.001Cr	5Au	Ag97.198Cr0.002Au2.802
24	0.1La	0.5Pd	Ag99.415La0.078Pd0.507
25	0.001La	5Pd	Ag94.934La0.001Pd5.066
26	0.01W	5Au	Ag97.192W0.006Au2.802
27	0.01Ni	5Pd	Ag94.916Ni0.018Pd5.066
28	0.1Sr	1Zn1Pd	Ag97.239Sr0.122Zn1.638Pd1.001
29	0.1Br	1Mg1Au	Ag95.082Ba0.076Mg4.310Au0.532
30	0.001Eu	2Pd2Au	Ag96.849Eu0.001Pd2.045Au1.105
31	0.1W	3Au2Zn	Ag94.993W0.059Zn3.303Au1.645
32	0.1Ni	1Mg4Pd	Ag91.625Ni0.177Mg4.284Pd3.914
33*	—	—	Ag
34*	0.3Cr	—	Ag99.38Cr0.62
35*	0.3La	—	Ag99.922La0.078
36*	0.1Ca	7Mg	Ag74.773Ca0.217Mg25.01
37*	0.1La	7Pd	Ag92.882La0.078Pd7.090

(注) 表中の\*を付した試料は比較例である(以下同じ)。

【0020】これらの各ターゲットを用いて、マグネトロンスパッタリング法により、厚み3000Åの特性評価用の薄膜をガラス基板上に形成した。尚、形成した薄膜の組成が、使用したターゲット組成とほぼ同等であることは化学分析により確認した。

【0021】得られた薄膜を用いて、反射率、熱伝導率、結晶粒安定性を評価した。即ち、熱伝導率については、薄膜の熱伝導率を直接測定することが難しかったた

め、直流4端子法により測定した電気抵抗からWide mann-Franz則を用いて計算することにより求め、その結果を下記表2に示した。また、反射率の測定は分光光度計により、波長400、650、780nmで行ない、その結果を表3に示した。

【0022】

【表2】

試料	反射膜	熱伝導率(W/m·K)
1	Ag99.999Zr0.001	293.30
2	Ag99.999Ce0.001	296.25
3	Ag99.997Ca0.003	295.24
4	Ag99.999Ru0.001	294.98
5	Ag99.999Sr0.001	296.95
6	Ag99.999Ba0.001	297.07
7	Ag99.979Cr0.021	294.03
8	Ag99.992La0.008	201.54
9	Ag99.929Eu0.071	273.75
10	Ag99.882Zr0.118	259.92
11	Ag99.923Ce0.077	285.01
12	Ag99.731Ca0.269	285.05
13	Ag99.893Ru0.107	273.71
14	Ag99.998Ni0.002	291.86
15	Ag99.816Ni0.184	249.02
16	Ag99.999W0.001	296.84
17	Ag99.941W0.059	290.59
18	Ag99.167Ru0.011Zn0.823	287.13
19	Ag92.000Ce0.008Zn7.992	96.74
20	Ag97.807Zr0.012Mg2.181	208.47
21	Ag81.049Ca0.023Mg18.929	72.43
22	Ag99.518Cr0.274Au0.208	229.44
23	Ag97.196Cr0.002Au2.802	203.74
24	Ag99.415La0.078Pd0.507	262.99
25	Ag94.934La0.001Pd5.066	156.16
26	Ag97.192W0.006Au2.802	205.62
27	Ag94.916Ni0.018Pd5.066	148.86
28	Ag97.239Sr0.122Zn1.638Pd1.001	183.63
29	Ag95.082Ba0.076Mg4.310Au0.532	165.14
30	Ag96.849Eu0.001Pd2.045Au1.105	192.70
31	Ag94.993W0.059Zn3.303Au1.645	189.81
32	Ag91.625Ni0.177Mg4.284Pd3.914	107.83
33*	Ag	297.55
34*	Ag99.38Cr0.62	169.10
35*	Ag99.922La0.078	285.72
36*	Ag74.773Ca0.217Mg25.01	58.14
37*	Ag92.832La0.078Pd7.090	129.21

【0023】

【表3】

試料	反射膜	反射率(%)		
		780(nm)	650(nm)	400(nm)
1	Ag99.999Zr0.001	97.9	97.7	94.2
2	Ag99.999Ce0.001	97.9	97.7	94.2
3	Ag99.997Ca0.003	97.9	97.7	94.2
4	Ag99.999Ru0.001	97.9	97.7	94.2
5	Ag99.999Sr0.001	97.9	97.7	94.2
6	Ag99.999Ba0.001	98.0	97.9	94.8
7	Ag99.979Cr0.021	97.5	97.8	94.5
8	Ag99.992La0.008	98.0	97.9	94.8
9	Ag99.929Eu0.071	98.0	97.9	94.8
10	Ag99.882Zr0.118	97.4	97.2	94.6
11	Ag99.923Ce0.077	98.0	97.9	94.8
12	Ag99.731Ca0.269	97.3	97.0	94.0
13	Ag99.898Ru0.107	97.4	97.1	94.0
14	Ag99.998Ni0.002	98.0	97.9	94.8
15	Ag99.816Ni0.184	97.9	97.7	94.3
16	Ag99.999W0.001	98.0	97.9	94.8
17	Ag99.941W0.059	98.0	97.9	94.8
18	Ag99.167Ru0.011Zn0.823	97.3	97.0	93.9
19	Ag92.000Ce0.008Zn7.992	90.2	89.9	85.9
20	Ag97.807Zr0.012Mg2.181	92.1	91.7	88.8
21	Ag81.049Ca0.023Mg18.929	80.9	79.0	65.3
22	Ag99.518Cr0.274Au0.208	97.4	97.2	94.4
23	Ag97.196Cr0.002Au2.802	91.9	90.1	88.2
24	Ag99.415La0.078Pd0.507	97.4	97.2	94.3
25	Ag94.934La0.001Pd5.066	90.3	89.9	85.0
26	Ag97.192W0.006Au2.802	91.8	90.2	88.3
27	Ag94.916Ni0.018Pd5.066	90.8	89.9	86.2
28	Ag97.239Sr0.122Zn1.638Pd1.001	91.6	90.1	88.5
29	Ag95.082Ba0.076Mg4.310Au0.532	90.7	89.9	86.1
30	Ag96.849Eu0.001Pd2.045Au1.105	91.3	89.8	88.9
31	Ag94.993W0.059Zn3.303Au1.645	90.2	89.8	85.7
32	Ag91.626Ni0.177Mg4.284Pd3.914	90.2	89.7	85.7
33*	Ag	98.0	97.9	94.8
34*	Ag99.38Cr0.62	97.5	97.2	94.1
35*	Ag99.922La0.078	98.0	97.9	94.8
36*	Ag74.773Ca0.217Mg25.01	74.9	71.3	63.4
37*	Ag92.882La0.078Pd7.090	91.2	89.9	87.8

【0024】また、結晶粒の粗大化の起こり難さを表わす指標として、高真空中にて150℃で48時間の熱処理を施した前後の結晶粒径の変化を調査した。熱処理前後の結晶粒径として、X線回折ピークの半値幅から求めた計算値を下記表4に、及び原子間力顕微鏡により測定

した表面粗さ(中心線表面粗さRa)によって評価した結果を下記表5に示した。尚、表5の場合、表面粗さが大きいほど、結晶粒径が大きいと考えられる。

【0025】

【表4】

試料	反射膜	粒徑 L (111)[Å]	
		熱処理前	熱処理後
1	Ag99.999Zr0.001	175	170
2	Ag99.999Ce0.001	174	171
3	Ag99.997Ca0.003	176	170
4	Ag99.999Ru0.001	175	170
5	Ag99.999Sr0.001	175	171
6	Ag99.999Ba0.001	175	170
7	Ag99.979Cr0.021	176	173
8	Ag99.992La0.008	176	170
9	Ag99.929Eu0.071	175	170
10	Ag99.882Zr0.118	173	170
11	Ag99.923Ce0.077	174	170
12	Ag99.731Ca0.269	175	170
13	Ag99.893Ru0.107	175	170
14	Ag99.998Ni0.002	176	171
15	Ag99.816Ni0.184	175	170
16	Ag99.999W0.001	174	170
17	Ag99.941W0.059	175	170
18	Ag99.167Ru0.011Zn0.823	155	151
19	Ag92.000Ce0.008Zn7.992	155	155
20	Ag97.807Zr0.012Mg2.181	170	170
21	Ag81.049Ca0.023Mg18.929	170	170
22	Ag99.518Cr0.274Au0.208	160	160
23	Ag97.196Cr0.002Au2.802	160	160
24	Ag99.415La0.078Pd0.507	165	165
25	Ag94.934La0.001Pd5.066	165	165
26	Ag97.192W0.006Au2.802	160	160
27	Ag94.916Ni0.018Pd5.066	165	165
28	Ag97.239Sr0.122Zn1.638Pd1.001	150	150
29	Ag95.082Ba0.076Mg4.310Au0.532	150	150
30	Ag96.849Eu0.001Pd2.045Au1.105	145	145
31	Ag94.993W0.069Zn3.303Au1.645	145	145
32	Ag91.625Ni0.177Mg4.284Pd3.914	145	145
33*	Ag	165	175
34*	Ag99.38Cr0.62	175	193
35*	Ag99.922La0.078	175	180
36*	Ag74.773Ca0.217Mg25.01	165	165
37*	Ag92.832La0.078Pd7.090	165	165

【0026】

【表5】

試料	反射膜	表面粗さ $R_a$ (Å)	
		熱処理前	熱処理後
1	Ag99.999Zr0.001	<10	<10
2	Ag99.999Ce0.001	<10	<10
3	Ag99.997Ca0.003	<10	<10
4	Ag99.999Ru0.001	<10	<10
5	Ag99.999Sr0.001	<10	<10
6	Ag99.999Ba0.001	<10	<10
7	Ag99.979Cr0.021	<10	<10
8	Ag99.992La0.008	<10	<10
9	Ag99.929Eu0.071	<10	<10
10	Ag99.882Zr0.118	<10	<10
11	Ag99.923Ce0.077	<10	<10
12	Ag99.731Ca0.269	<10	<10
13	Ag99.893Ru0.107	<10	<10
14	Ag99.998Ni0.002	<10	<10
15	Ag99.816Ni0.184	<10	<10
16	Ag99.999W0.001	<10	<10
17	Ag99.941W0.059	<10	<10
18	Ag99.167Ru0.011Zn0.823	<10	<10
19	Ag92.000Ce0.008Zn7.992	<10	<10
20	Ag97.807Zr0.012Mg2.181	<10	<10
21	Ag81.049Ca0.023Mg18.929	<10	<10
22	Ag99.518Cr0.274Au0.208	<10	<10
23	Ag97.196Cr0.002Au2.802	<10	<10
24	Ag99.415La0.078Pd0.507	<10	<10
25	Ag94.934La0.001Pd5.066	<10	<10
26	Ag97.192W0.006Au2.802	<10	<10
27	Ag94.916Ni0.018Pd5.066	<10	<10
28	Ag97.239Sr0.122Zn1.638Pd1.001	<10	<10
29	Ag96.082Ba0.076Mg4.310Au0.532	<10	<10
30	Ag96.849Eu0.001Pd2.045Au1.105	<10	<10
31	Ag94.993W0.059Zn3.303Au1.645	<10	<10
32	Ag91.625Ni0.177Mg4.284Pd3.914	<10	<10
33*	Ag	<10	23
34*	Ag99.38Cr0.62	10	11
35*	Ag99.922La0.078	10	10
36*	Ag74.773Ca0.217Mg25.01	<10	10
37*	Ag92.832La0.078Pd7.060	<10	10

【0027】以上の結果から、本発明の銀合金を用いることにより、反射率と熱伝導率が高く、しかも熱を受けても結晶粒の粗大化が起こり難い、優れた特性の反射膜を得られることが分かる。

【0028】次に、本発明の反射膜を光ディスクに用いた場合のディスク特性を評価した。即ち、基板1として厚さ1.2mm、直径120mm、溝（トラック）ピッチ1.6 $\mu$ m、溝深さ50nmのCD用基板と、基板2として厚さ0.6mm、直径120mm、溝ピッチ0.8 $\mu$ m、溝深さ35nmのDVD用基板の、2種類のポリカーボネイト製基板を用いた。

【0029】CD用評価ディスクは、上記基板1上にスパッタリングにより下部保護膜、記録膜、上部保護膜、

拡散防止膜、反射膜を順次形成した後、紫外線硬化樹脂のオーバーコート層を5 $\mu$ mの厚みに形成することにより得た。また、DVD用評価ディスクは、上記基板2上に同様に、下部保護膜、記録膜、上部保護膜、拡散防止膜、反射膜、及び厚み4 $\mu$ mのオーバーコート層を順次形成した後、その上に厚さ0.6mm、直径120mmのポリカーボネイト基板を紫外線硬化樹脂で貼り合わせるによって作製した。上記の各膜の材料と共に、膜形成に用いたスパッタリング条件を下記表6に、作製した各ディスク試料の構成を下記表7に、及び各膜の厚みを下記表8に示した。

【0030】

【表6】

膜	材料系	投入電力 (kW)	ガス圧 (mTorr)	その他の条件
保護膜	ZnS+SiO <sub>2</sub> 系	RF4.0	6	
拡散防止膜	SiNx	DC2.0	3	Siターゲット使用 N <sub>2</sub> との反応スパッタ
	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RF4.0	6	
	ZrO <sub>2</sub>	RF4.0	6	
	AlN	RF4.0	6	
	SiC	RF4.0	6	
記録膜	AgInSbTe系	DC0.5	3	
反射膜	Ag合金	DC1.0	3	



【0031】

【表7】

試料	反射膜	保護膜	拡散防止膜	基板
1	Ag99.999Zr0.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	1
2	Ag99.999Ce0.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	1
8	Ag99.997Ca0.003	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	2
4	Ag99.999Ru0.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	1
5	Ag99.999Sr0.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	2
6	Ag99.999Ba0.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	1
7	Ag99.979Cr0.021	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	2
8	Ag99.992La0.008	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	2
9	Ag99.929Eu0.071	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	2
10	Ag99.882Zr0.118	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	1
11	Ag99.923Ce0.077	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	1
12	Ag99.731Ca0.269	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	1
13	Ag99.893Ru0.107	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	2
14	Ag99.998Ni0.002	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	2
15	Ag99.816Ni0.184	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	1
16	Ag99.999W0.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	1
17	Ag99.941W0.059	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	1
18	Ag99.167Ru0.011Zn0.823	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiNx	2
19	Ag92.000Ce0.008Zn7.992	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
20	Ag97.807Zr0.012Mg2.181	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2
21	Ag81.049Ca0.023Mg18.929	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
22	Ag99.518Cr0.274Au0.208	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	AlN	1
23	Ag97.196Cr0.002Au2.802	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiNx	1
24	Ag99.415La0.078Pd0.507	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	ZrO <sub>2</sub>	1
25	Ag94.934La0.001Pd5.066	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
26	Ag97.192W0.006Au2.802	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
27	Ag94.916Ni0.018Pd5.066	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
28	Ag97.239Sr0.122Zn1.538Pd1.001	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	1
29	Ag95.082Ba0.076Mg4.310Au0.532	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
30	Ag96.849Eu0.001Pd2.045Au1.105	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	1
31	Ag94.993W0.059Zn3.303Au1.645	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
32	Ag91.625Ni0.177Mg4.284Pd3.914	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2
33*	Ag	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiNx	1
34*	Ag99.38Cr0.62	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2
35*	Ag99.922La0.078	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	SiC	2
36*	Ag74.773Ca0.217Mg25.01	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	1
37*	Ag92.832La0.078Pd7.090	(ZnS)80(SiO <sub>2</sub> )20	—	2

【0032】

【表8】

試料	下部保護膜 (nm)	記録膜 (nm)	上部保護膜 (nm)	拡散防止膜 (nm)	反射膜 (nm)
1	85	17.5	35	5	100
2	85	17.5	34	5	100
3	80	17.0	25	5	160
4	85	17.5	35	5	120
5	80	17.0	25	5	160
6	87	17.5	34	5	120
7	79	17.0	25	5	160
8	80	17.0	26	5	160
9	81	17.0	25	5	160
10	84	17.5	35	5	100
11	86	17.5	34	5	120
12	85	17.5	35	5	100
13	80	17.0	25	5	160
14	80	17.0	25	5	160
15	84	17.5	36	5	100
16	85	17.5	34	5	100
17	85	17.5	34	5	100
18	80	17.0	25	5	170
19	80	17.0	25	—	170
20	80	17.0	25	5	170
21	80	17.0	25	—	160
22	85	17.5	35	5	100
23	85	17.5	34	5	120
24	85	17.5	34	5	110
25	80	17.0	25	—	160
26	80	17.0	25	—	160
27	80	17.0	25	—	160
28	85	17.5	34	—	100
29	80	17.0	25	—	160
30	85	17.5	34	—	100
31	80	17.0	25	—	160
32	80	17.0	25	—	160
33*	85	17.5	34	5	110
34*	79	17.0	27	5	170
35*	80	17.0	25	5	160
36*	85	17.5	35	—	100
37*	80	17.0	25	—	160

【0033】以上の様にして得た各ディスクの評価として、キャリア対ノイズ比(CNR)、ジッター、変調度を測定した。CD用評価ディスクの場合は、波長780nmのレーザー光をNA0.55のレンズを通して1μmのスポット径に絞り込んで照射することにより測定した。線速は2.0、5.0、10.0m/secの3水準とした。また、DVD用評価ディスクの場合は、波長633nmのレーザー光をNA0.6のレンズを通して0.5μmのスポット径に絞り込んで照射することにより測定した。線速は7.0、15.0m/secの2水準とした。

【0034】いずれの場合も、各線速でレーザーパワー(Pe:消去用パワー、Pw:書き込み用パワー)をP

e/Pw=0.5に固定し、Pwを8~16mWと変化させた場合に、CNRが大きく且つジッターが小さくなる条件を選択して測定を行った。読み取りのレーザーパワーは0.9mWを用いた。尚、製膜後の記録膜は非晶質であったが、10mWのDC光によりディスク全面を結晶化させた状態で試験に供している。

【0035】更に、ディスクの信頼性を確認する目的で、80℃85%RHの高温高湿槽に500時間保管した後、ディスク特性の測定を上記と同様に行った。高温高湿保管の前及び後におけるディスク特性、即ちCNR、ジッター、変調度の測定結果を下記表9に示した。

【0036】

【表9】

試料	反射膜組成(wt%)		ディスク特性					
	第1添加 元素	第2添加 元素	CNR(dB)		ジッター(%)		変調度(%)	
			前	後	前	後	前	後
1	0.001Zr	—	55.1	54.3	6.7	8.4	73.2	70.3
2	0.001Ce	—	55.0	54.8	6.9	8.3	72.1	69.3
3	0.001Ca	—	49.3	48.7	9.2	10.4	65.7	64.9
4	0.001Ru	—	54.8	53.8	6.6	8.4	69.2	69.0
5	0.001Sr	—	49.5	48.0	9.3	10.5	62.7	61.9
6	0.001Ba	—	54.8	54.0	7.1	8.0	71.3	70.1
7	0.01Cr	—	49.5	48.3	9.5	10.6	63.8	61.8
8	0.01La	—	49.2	48.1	10.3	11.2	64.3	62.0
9	0.1Eu	—	48.6	47.9	10.2	11.3	62.6	61.9
10	0.1Zr	—	56.2	54.9	7.7	8.9	68.2	66.3
11	0.1Ce	—	54.6	53.8	7.5	8.8	70.2	68.5
12	0.1Ca	—	53.0	52.6	7.4	8.5	68.5	67.2
13	0.1Ru	—	49.1	47.5	9.9	10.7	61.7	61.6
14	0.001Ni	—	49.5	48.2	10.4	11.3	63.9	61.3
15	0.1Ni	—	49.9	49.4	7.8	8.7	69.4	97.6
16	0.001W	—	55.9	54.9	6.9	8.1	72.7	70.0
17	0.1W	—	55.8	54.7	6.9	8.4	70.1	69.4
18	0.01Ru	0.5Zn	49.4	49.5	9.2	10.4	65.7	64.9
19	0.01Ce	5Zn	49.5	49.3	9.4	10.4	67.6	68.2
20	0.01Zr	0.5Mg	49.7	49.5	9.8	10.8	68.2	68.7
21	0.01Ca	5Mg	48.6	48.3	10.5	11.4	64.6	65.3
22	0.1Cr	0.5Au	55.1	53.9	6.9	8.1	74.4	74.3
23	0.001Cr	5Au	54.9	54.8	6.9	8.4	69.8	69.4
24	0.1La	0.5Pd	56.2	55.8	7.3	8.5	77.6	77.5
25	0.001La	5Pd	49.9	59.7	10.3	11.2	65.8	66.2
26	0.01W	5Au	50.1	49.9	10.3	11.2	66.5	66.9
27	0.01Ni	5Pd	50.0	49.6	9.2	10.4	73.7	76.9
28	0.1Sr	1Zn1Pd	54.4	53.7	6.9	8.4	76.9	75.5
29	0.1Br	1Mg1Au	48.8	47.9	9.9	10.3	64.7	62.4
30	0.001Eu	2Pd2Au	56.1	55.6	7.8	8.7	75.4	75.9
31	0.1W	3Au2Zn	48.2	47.1	9.7	10.4	62.4	60.9
32	0.1Ni	1Mg4Pd	49.2	47.3	9.3	10.5	63.2	61.9
33*	—	—	50.3	44.3	9.8	18.3	77.9	55.7
34*	0.3Cr	—	46.2	42.4	14.5	16.9	66.3	57.5
35*	0.3La	—	46.1	42.7	14.5	18.8	66.2	58.3
36*	0.1Ca	7Mg	50.1	44.2	9.8	18.6	75.9	55.4
37*	0.1La	7Pd	47.6	44.5	12.4	16.9	55.5	54.8

【0037】表9から明らかなように、本発明の銀合金を用いた反射膜は、良好な初期特性を有するばかりでなく、高温高湿保管後にもCNR、ジッター、変調度が殆ど劣化せず、信頼性の高いディスクを得られることが分かる。一方、比較例である試料33～37のディスクは、良好な初期特性が得られないか、若しくは高温高湿での保管後にCNR、ジッター及び変調度のいずれかが大きく劣化するため、十分な信頼性を確保できないことが分かる。

【0038】以上の結果から、本発明のAg合金は光ディスクの反射膜として、特に今後求められる次世代の光

ディスク用として好適であることが分かる。尚、上記実施例ではスパッタリング法により反射膜を製膜したが、種々の真空蒸着法、イオンプレーティング法、各種CVD法、及びめっき法などの各種成膜技術によっても作成することができる。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、高い熱伝導性を有すると同時に、高いデータの信頼性を確保することができ、高記録密度対応の光記録ディスク用として好適な反射膜用銀合金を提供することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 中居 司  
東京都青梅市末広町1丁目6番1号 住友  
金属鉱山株式会社電子事業本部内

(72)発明者 小名木 伸晃  
神奈川県横浜市都筑区新栄町16番1号 株  
式会社リコー中央研究所内  
(72)発明者 伊藤 和典  
神奈川県横浜市都筑区新栄町16番1号 株  
式会社リコー中央研究所内

(註1) 102-319185 (P2002-85

Fターム(参考) 5D029 MA13 MA14